



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(19) SU (11) 1592138 A1

(51) 5' В 23 К 11/10

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ЛИЧЕСКАЯ
ЕВРОПЕЙСКАЯ

1 (21) 4342834/25-27

(22) 14.12.87

(46) 15.09.90. Бюл. № 34

(72) Ю.А. Мишунин

(53) 621.791.763.1.037 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1412908, кл. В 23 К 11/10, 1986.
(54) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКИМ ЦИКЛОМ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

(57) Изобретение относится к способам автоматического управления термическим циклом контактной сварки и может быть использовано в различных отраслях промышленности. Цель изобретения - упрощение способа автоматического управления термическим циклом. В соответствии со способом проводится измерение температуры зо-

ны сварки в момент начала i-го импульса сварочного тока - T_{ik} , по его окончании - T_{ik} и в момент начала i+1-го импульса - $T_{(i+1)k}$. Задается температура, которая должна быть в момент окончания i+1-го импульса - $T_{(i+1)k, зад}$, и определяется эффективное значение тока I_(i+1) i+1-го импульса по выражению

$$= I_i \sqrt{T_{(i+1)k, зад} - T_{(i+1)k}} / (T_{ik} - T_{ik}),$$

где I_i - эффективное значение тока i-го импульса сварочного тока. Величина первого импульса сварочного тока задается. Указанная закономерность изменения величины сварочного тока проста и обеспечивает высокую точность управления термическим циклом сварки. 2 ил.

Изобретение относится к сварке, в частности к технологии контактной точечной сварки, и может быть использовано в различных отраслях промышленности.

Целью изобретения является упрощение способа управления термическим циклом контактной сварки.

На фиг.1 показана блок-схема устройства, реализующего предлагаемый способ; на фиг.2 - графики зависимости температуры в зоне сварки, сварочного тока и сигнала тактового генератора от времени.

Устройство содержит тактовый генератор 1, задатчик 2 термоцикла, схему 3 задержки, источник 4 сварочного тока, блок 5 вычисления пара-

метра управления, задатчик 6 первого импульса, блок 7 коммутации, датчик 8 тока, ключ 9, измерительные щупы 10, электроды 11, усилитель 12 постоянного тока и блок 13 управления ключом.

Способ осуществляется следующим образом.

По первому импульсу тактового генератора 1, частота импульсов которого равна частоте импульсов сварочного тока, запускается задатчик 2 термоцикла (программное устройство).

Задатчик 2 термоцикла формирует функцию заданной температуры $T_{зад} = f(t + t_{имп})$ (фиг.2) с опережением во времени на величину длительности сварочного импульса. Одновременно с

SU (11) 1592138 A1

задатчиком 2 термоцикла запускается блок 5 вычисления параметра управления, а затем через схему 3 задержки этим же импульсом запускается источник 4 сварочного тока.

Блок 5 вычисления параметра управления выполнен на основе микроЭВМ и содержит аналого-цифровые преобразователи (АЦП) для преобразования аналоговых сигналов, поступающих на вход блока 5, в цифровой код; цифроаналоговый преобразователь (ЦАП), осуществляющий преобразование цифровых сигналов из микроЭВМ в аналоговые, и устройство сопряжения вышеупомянутых устройств и тактового генератора 1 с микроЭВМ.

Величина первого импульса сварочного тока задается задатчиком 6 первого импульса (источник опорного напряжения), выход которого соединен с блоком 7 коммутации, который при отсутствии сигнала с блока 5 вычисления параметра управления пропускает сигнал с задатчика 6 первого импульса на управляющий вход источника 4 сварочного тока. Величина первого импульса определяется опытным путем. Информация об эффективном значении тока в импульсе поступает с датчика 8 тока в блок 5 вычисления параметра управления. По сигналу тактового генератора 1 формируется на выходе блока 13 управления ключом управляющий сигнал, по которому ключ 9 размыкается и безынерционная термопара, образованная измерительными щупами 10, отключается от усилителя 12 постоянного тока. При отсутствии сварочного тока по сигналу с датчика 8 тока формируется противоположный предыдущему сигнал на выходе блока 13 управления ключом, по которому ключ 9 замыкается. Значения температуры в момент включения (T_{1k}) и выключения (T_{1h}) ключа 9 регистрируются в блоке 5 вычисления параметра управления.

При поступлении второго импульса с тактового генератора 1 на вход задатчика 2 термоцикла с него поступает в блок 5 информация о значении температуры, заданной на конец второго импульса $T_{2k, зад}$ (фиг.2), и регистрируется температура T_{2k} в зоне сварки в момент начала второго импульса.

50

45

55

Затем производится вычисление I_2 по формуле

$$I_2 = I_1 \sqrt{\frac{T_{2k, зад} - T_{2h}}{T_{1k} - T_{1h}}},$$

где I_2 и I_1 - эффективное значение тока во втором и первом импульсах соответственно.

Второй тактовый импульс поступает также на вход схемы 3 задержки, а затем на вход источника 4 сварочного тока, который начинает формировать второй импульс сварочного тока. Задержки тактового импульса происходят на время вычисления управляющего воздействия.

Далее процесс повторяется по вышеизложенному принципу, т.е. поскольку температура T_{2h} уже зарегистрирована, то регистрируется температура T_{2k} по окончании второго импульса, по третьему тактовому импульсу регистрируется температура $T_{3k, зад}$, задается температура $T_{3k, зад}$, производятся вычисления и запускается источник 4 сварочного тока и так далее.

Проверка способа с применением сварки медных проводов $\varnothing 0,1-0,2$ мм к медным контактным площадкам печатных плат площадью $10-25$ мм^2 при частоте импульсов 1500 Гц и времени сварки 100 мс показала, что отклонение максимальной температуры от заданной не превышает $\pm 5\%$, что не превышает отклонения максимального значения температуры от заданной при сварке в тех же условиях при использовании способа-прототипа.

Применение предлагаемого способа автоматического управления термоциклом контактной сварки позволяет проводить управление термоциклом путем регулирования сварочного тока по лесложной закономерности с высокой точностью регулирования.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ автоматического управления термическим циклом контактной сварки, при котором регистрируют температуру зоны соединения путем измерения термоЭДС в моменты прохождения импульсов сварочного тока, величину первого из которых задают, вычисляют разность полученных в начале и конце каждого импульса значений темпера-

туры, сравнивают ее с заданной температурой и регулируют температуру зоны соединения до достижения ею заданного значения, отличая щийся тем, что, с целью упрощения, регулировку температуры зоны соединения осуществляют изменением величины сварочного тока в каждом последующем импульсе в соответствии с формулой

$$I_{(i+1)} = I_i \sqrt{\frac{T_{(i+1)K, \text{зад}} - T_{(i+1)H}}{T_{ik} - T_{ih}}},$$

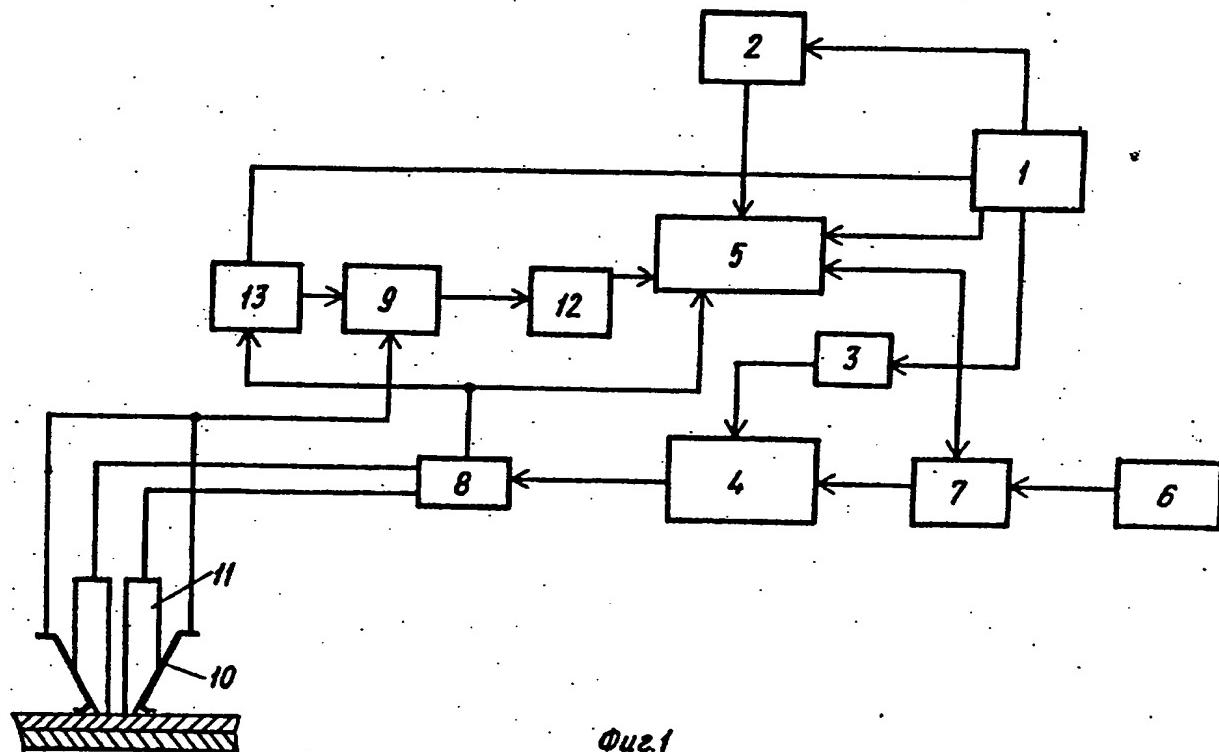
где i - порядковый номер импульса сварочного тока;

I_{i+1} и I_i - соответственно эффективное значение тока в импульсах $i+1$ и i ;

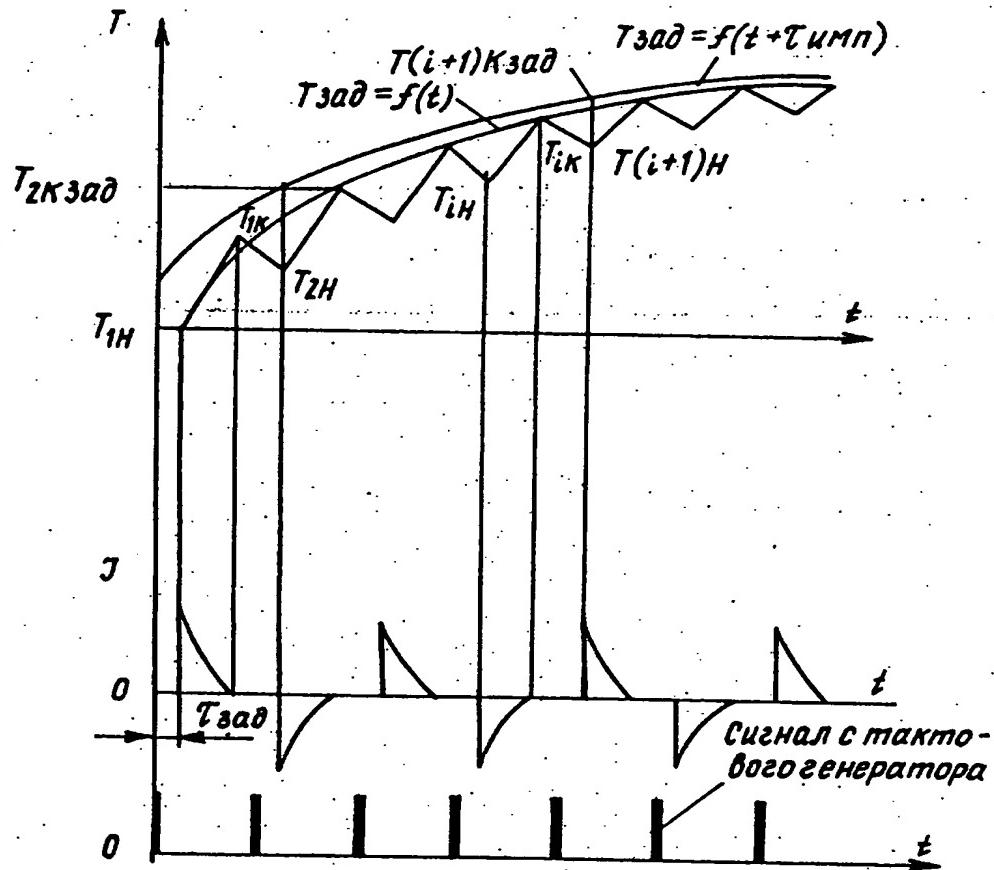
$T_{(i+1)K, \text{зад}}$ - температура, заданная на конец $(i+1)$ -го импульса;

$T_{(i+1)H}$ - температура в момент начала $(i+1)$ -го импульса;

T_{ik} и T_{ih} - соответственно температура зоны соединения в моменты конца и начала i -го импульса.



Фиг.1



$\tau_{\text{зад}}$ — время задержки сигнала схемой задержки

Фиг. 2

Составитель В. Сурсин

Редактор А. Лежнина

Техред М. Дицк

Корректор С. Черни

Заказ 2670

Тираж 645

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101